



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

255133

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.⁴

G 01 G 17/04

(22) Přihlášeno 04 05 86

(21) PV 3184-86.B

(40) Zveřejněno 11 06 87

(45) Vydáno 15 11 88

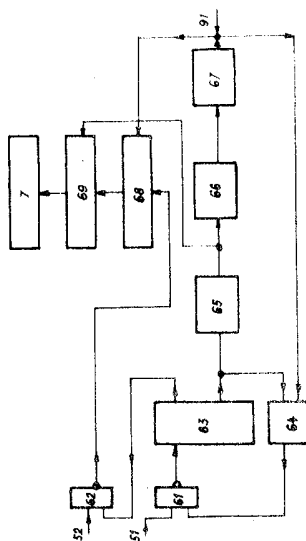
(75)

Autor vynálezu

VOLNÝ MIROSLAV ing., BAŠKA, MUSIÁL PETR ing. CSc., SMUTNÝ LUBOMÍR RNDr.,
OSTRAVA, VÁCLAVÍK JIŘÍ ing., HRADEC nad Moravicí

(54) Zařízení pro měření hmotnostního průtoku suspenze

Zařízení umožňuje zvýšit přesnost měření bez použití zdroje radioizotopového ionizačního záření. Zařízení sestává z indukčního průtokoměru a škrticího orgánu se snímačem tlakové difference. K indukčnímu průtokoměru je připojen první zesilovač, který je přes první převodník napětí/frekvence připojen na dělicí obvod, na jehož druhý vstup je přes druhý zesilovač a druhý převodník napětí/frekvence připojen snímač tlakové difference. Výstup dělicího obvodu je připojen na číslicově-analogový převodník a/nebo na zobrazovač. Dělicí obvod tvoří první hradlo, připojené na výstup prvního převodníku napětí/frekvence, a druhé hradlo, připojené na výstup druhého převodníku napětí/frekvence. Výstup prvního hradla je spojen s prvním čítačem, jehož jeden výstup je spojen s druhým hradlem, druhý výstup přes klopný obvod s prvním hradlem a přímo s prvním monostabilním klopným obvodem, jehož výstup je spojen s vyrovnávací pamětí a přes druhý monostabilní klopný obvod s třetím monostabilním klopným obvodem, jehož výstup je spojen s klopným obvodem a s nulovacím vstupem druhého čítače, na jehož vstup je připojen výstup druhého hradla a jehož výstup je přes vyrovnávací paměť připojen na zobrazovač a/nebo číslicově-analogový převodník.



Vynález se týká zařízení pro měření hmotnostního průtoku látek vytvářejících z roz-toku s vodou suspenzi.

Pro měření hmotnostního průtoku suspenze se doposud využívají metody, které určují objemové průtočné množství suspenze a její specifickou hustotu. Hmotnostní průtok je pak dán součinem obou veličin. Hlavním problémem je určení specifické hustoty suspenze, což je dosud realizováno metodami, využívajícími nejčastěji útlumu radiačního záření při prů-chodu suspenzí. Dosud známá zapojení pro měření hmotnostního průtoku využívají dvou částí. Pro určení objemového množství suspenze se využívá buď měření tlakového spádu na škrtícím orgánu, kterým je například Venturiho dýza, nebo elektroindukčního průtokoměru. Pro měření hustoty suspenze se pak využívá ionizačního radioizotopového měřiče hustoty. Hmotnostní průtok je pak dán součinem hodnoty objemového průtoku s hodnotou hustoty suspenze, reali-zovaný analogovou násobičkou.

Nevýhodou tohoto způsobu je velká chyba určení specifické hustoty, způsobená měnící se intenzitou ionizačního izotopového zdroje a chybou ionizačních snímačů, dále složitost zařízení, náročná obsluha a navíc problémy spojené s použitím zdroje ionizačního radiač-ního záření s možným zdravotním ohrožením obsluhy.

Výše uvedené nevýhody odstraňuje zařízení pro měření hmotnostního průtoku suspenze podle vynálezu, sestávající z indukčního průtokoměru a škrtícího orgánu, například Ventu-riho dýzy, se snímačem tlakové difference. Jeho podstatou je, že k indukčnímu průtokoměru je připojen první zesilovač, jehož výstup je přes první převodník napětí/frekvence připo-jen na jeden vstup dělicího obvodu, na jehož druhý vstup je připojen přes druhý zesilo-vač a druhý převodník napětí/frekvence výstup snímače tlakové difference škrtícího orgánu.

Výstup dělicího obvodu je připojen na vstup číslicově-analogového převodníku a/nebo na zobrazovač. Na výstup dělicího obvodu lze připojit počítač. Jeho synchronizační výstup je připojen na synchronizační vstup prvního a druhého zesilovače, prvního a druhého pře-vodníku napětí/frekvence a dělicího obvodu. Dělicí obvod má na jednom vstupu, spojeném s výstupem prvního převodníku, zapojeno prvním vstupem první hradlo a na druhém vstupu, spojeném s výstupem druhého převodníku napětí/frekvence, má zapojeno prvním vstupem druhé hradlo.

Výstup prvního hradla je spojen se vstupem prvního čítače, jehož jeden výstup je spojen s druhým vstupem druhého hradla a druhý výstup je spojen jednak s jedním vstupem klopného obvodu, jehož výstup je spojen s druhým vstupem prvního hradla a jednak se vstupem prvního monostabilního klopného obvodu. Výstup prvního monostabilního klopného obvodu je spojen jednak s jedním vstupem vyrovnávací paměti a jednak přes druhý monostabilní klopný obvod se vstupem třetího monostabilního klopného obvodu, jehož výstup je spojen s druhým vstupem klopného obvodu a zároveň s nulovacím vstupem druhého čítače. Na vstup druhého čítače je připojen výstup druhého hradla a výstup druhého čítače je spojen s dru-hým vstupem vyrovnávací paměti, jejíž výstup je připojen na zobrazovač a/nebo na vstup číslicově-analogového převodníku.

Výhodou navrženého zařízení je zvýšení přesnosti měření hmotnostního průtoku bez nutnosti používat zdravotně nebezpečný zdroj radioizotopového ionizačního záření, možnost měření okamžitého hmotnostního průtoku v autonomním režimu při podstatně snížených nárocích na obsluhu i údržbu. Při spřaženém režimu práce spojením s počítačem lze bilancovat celko-vý hmotnostní průtok suspenze za zvolenou časovou jednotku a tím přesně vyčíslit proteklé hmotnostní množství tuhé složky suspenze.

Příklad provedení zařízení pro měření průtoku suspenze podle vynálezu je uveden na příložených výkresech. Na obr. 1 je blokové schema zařízení a na obr. 2 je blokové schema obvodu, který vytváří podíl vstupních frekvenčních signálů a je jádrem zařízení.

Trubice, jíž protéká suspenze je opatřena indukčním průtokoměrem 1 a škrticím orgánem, například Venturiho dýzou, se snímačem 2 tlakové difference. K indukčnímu průtokoměru 1 je připojen první zesilovač 3, jehož výstup je spojen se vstupem prvního převodníku 5 napětí/frekvence. Ke snímači 2 tlakové difference je připojen druhý zesilovač 4, jehož výstup je spojen se vstupem druhého převodníku 15 napětí/frekvence.

Výstupy prvního a druhého převodníku 5 a 15 napětí/frekvence jsou připojeny na vstupy dělicího obvodu 6. Výstup tohoto dělicího obvodu 6 lze na číslicově-analogový převodník 8 a/nebo na zobrazovač 7. Toto zařízení lze připojit k počítači, v tomto případě je počítač připojen na výstup dělicího obvodu 6 a jeho synchronizační výstup 9 je spojen se synchronizačním vstupem 91 dělicího obvodu 6, synchronizačním vstupem 93 prvního zesilovače 3, synchronizačním vstupem 94 druhého zesilovače 4, synchronizačním vstupem 95 prvního převodníku 5 napětí/frekvence a synchronizačním vstupem 92 druhého převodníku 15 napětí/frekvence.

Zařízení využívá k měření hustoty nepřímé metody, která spočívá v jejím určení z tlakového spádu na škrticím orgánu, snímaném snímačem 2 tlakové difference při známém objemovém průtoku, určeném indukčním průtokoměrem 1. Vlastní hmotnostní průtok je pak úměrný podílu signálů tlakového spádu na škrticím orgánu, tvořeném například Venturiho dýzou a rychlosti proudění suspenze určené pomocí indukčního průtokoměru 1.

Výstupní analogový signál z indukčního průtokoměru 1 je zesílen na normalizovanou velikost v prvním zesilovači 3 a dále je v prvním převodníku 5 napětí/frekvence upraven na první frekvenční signál 51.

Obdobně je zpracován signál z výstupu snímače 2 na škrticím orgánu pomocí druhého zesilovače 4 a druhého převodníku 15 napětí/frekvence na druhý frekvenční signál 52. První a druhý převodník 5 a 15 napětí/frekvence jsou nastaveny tak, aby vždy byla frekvence prvního frekvenčního signálu 51 menší než frekvence druhého frekvenčního signálu 52.

Jádem zařízení pro měření hmotnostního průtoku je dělicí obvod 6, který vytváří podíl prvního a druhého vstupního frekvenčního signálu 51 a 52 a ten je pak dále převeden v číslicově-analogovém převodníku 8 na výstupní analogový údaj úměrný hmotnostnímu průtoku nebo číslicově zobrazen v zobrazovači 7 jako dekadické vyjádření velikosti hmotnostního průtoku. Na výstup dělicího obvodu 6 lze zapojit spolupracující počítač pro bilancování hmotnostního průtoku tak, že ve spřaženém režimu zajišťuje počítač synchronizaci spouštění prvního a druhého zesilovače 3 a 4 pomocí synchronizačních signálů 93 a 94, obou převodníků 5 a 15 napětí/frekvence synchronizačními signály 92 a 95 a dělicího obvodu 6 signálem 91. V autonomním režimu může pracovat průtokoměr bez nutnosti přivedení synchronizačního signálu 9.

Dělicí obvod 6 pracuje tak, že po dobu jedné periody prvního frekvenčního signálu 51 úměrné velikosti objemového průtoku z průtokoměru 1 se měří počet přichozích impulsů druhého frekvenčního signálu 52 s vyšší frekvencí úměrné velikosti tlakového spádu na snímači 2 tlakové difference. Tento počet impulsů udává podíl obou kmitočtů prvního a druhého frekvenčního signálu 51 a 52 a tedy hmotnostní průtok suspenze, zobrazený v číslicovém dekadickém tvaru v zobrazovači 7.

Zapojení dělicího obvodu 6 pro vytvoření podílu dvou kmitočtů má na jednom vstupu, který je spojen s výstupem prvního převodníku 5 napětí/frekvence, zapojeno jedním vstupem první hradlo 61 a na druhém vstupu, který je spojen s výstupem druhého převodníku 15 napětí/frekvence, je zapojeno jedním vstupem druhé hradlo 62. Výstup prvního hradla 61 je spojen se vstupem prvního čítače 63. Jeden výstup prvního čítače 63 je spojen s druhým vstupem druhého hradla 62 a druhý jeho výstup je spojen jednak s jedním vstupem klopného obvodu 64, jehož výstup je spojen s druhým vstupem prvního hradla 61 a jednak se vstupem prvního monostabilního klopného obvodu 65. Výstup tohoto prvního monostabilního klopného obvodu 65 je spojen jednak přes druhý monostabilní klopný obvod 66 se vstupem třetího

monostabilního klopného obvodu 67, jehož výstup je spojen s druhým vstupem klopného obvodu 64 a zároveň s nulovacím vstupem druhého čítače 68. Na vstup druhého čítače 68 je připojen výstup druhého hradla 62. Výstup čítače 68 je spojen s vyrovnávací pamětí 69 zobrazovače, jejíž výstup je připojen na zobrazovač 7 a/nebo číslicově-analogového převodníku 8.

Dělicí obvod 6 pracuje takto. Pro začátek lze předpokládat, že druhý čítač 68 je vynulován, vyrovnávací paměť 69 je zablokována, monostabilní klopné obvody 65, 66, 67 jsou v klidovém stavu a první čítač 63 je ve stavu zobrazení.

Na vstup druhého hradla 62 je převeden druhý frekvenční signál 52 s vyšší frekvencí a na vstup prvního hradla 61 první frekvenční signál 51 s frekvencí nižší. Klopný obvod 64 překlopením obklopuje první hradlo 61 a umožní průchod prvního frekvenčního signálu 51 přes toto první hradlo 61. První čítač 63 se s náběžnou hranou výstupního signálu z prvního hradla 61 posune do stavu měření a otevře druhé hradlo 62. Druhý frekvenční signál přichází nyní na vstup druhého čítače 68 a začíná vlastní měření, kdy druhý čítač 68 načítává počet příchozích impulsů z výstupu druhého hradla 62. Tento interval trvá po dobu 1 nebo 10 period kmitočtu prvního frekvenčního signálu 51, načítávaných prvním čítačem 63, podle volby rozsahu měřeného hmotnostního průtoku.

Po ukončení měření se první čítač 63 dostane opět do stavu zobrazení, zablokuje druhé hradlo 62 a výstupní impuls uvede klopný obvod 64 do stavu blokování a ten zablokuje první hradlo 61. První čítač 63 po ukončení měření rovněž spustí první monostabilní klopný obvod 65, který umožní přepis měřeného údaje do vyrovnávací paměti 69 a zobrazení na zobrazovači 7. První monostabilní klopný obvod 65 aktivuje druhý monostabilní klopný obvod 66, který určuje dobu zobrazení výsledků měření na zobrazovači 7. Po ukončení doby kyvu spustí druhý monostabilní klopný obvod 66 třetí monostabilní klopný obvod 67. Tento obvod vynuluje druhý čítač 68 a překlopí klopný obvod 64, který odblokuje první hradlo 61 a cyklus měření začíná znovu.

P R Ě D M Ě T V Y N Á L E Z U

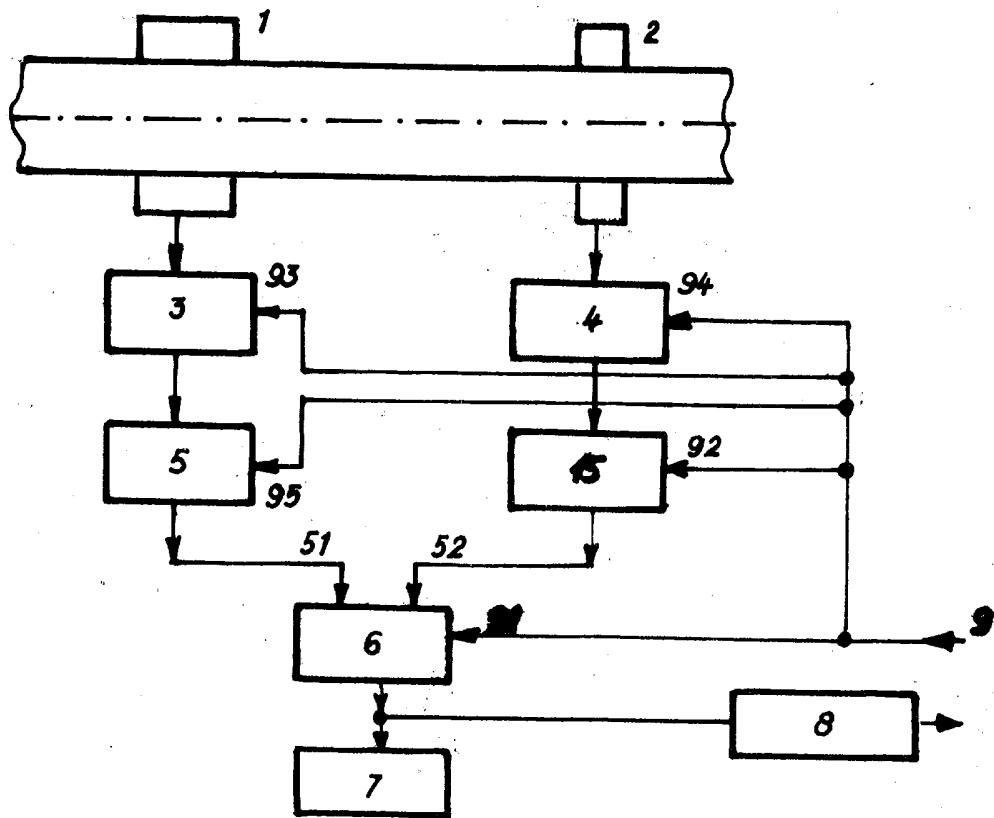
1. Zařízení pro měření hmotnostního průtoku suspenze, sestávající z indukčního průtokoměru a škrticího orgánu, například Venturiho dýzy, se snímačem difference, vyznačující se tím, že k indukčnímu průtokoměru (1) je připojen první zesilovač (3), jehož výstup je připojen přes první převodník (5) napětí/frekvence na jeden vstup dělicího obvodu (6), na jehož druhý vstup je připojen přes druhý zesilovač (4) a druhý převodník (15) napětí/frekvence výstup snímače (2) tlakové difference škrticího orgánu, přičemž výstup dělicího obvodu (6) je připojen na vstup číslicově-analogového převodníku (8) a/nebo na zobrazovač (7).

2. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že výstup dělicího obvodu (6) je připojen na vstup počítače, jehož synchronizační výstup (9) je spojen se synchronizačním vstupem (91) dělicího obvodu (6), synchronizačním vstupem (93) prvního zesilovače (3), synchronizačním vstupem (94) druhého zesilovače (4), synchronizačním vstupem (95) prvního převodníku (5) napětí/frekvence a se synchronizačním vstupem (92) druhého převodníku (15) napětí/frekvence.

3. Zařízení podle bodů 1 a 2, vyznačující se tím, že dělicí obvod (6) má na jednom vstupu, spojeném s výstupem prvního převodníku (5) napětí/frekvence zapojeno prvním vstupem první hradlo (61) a na druhém vstupu, spojeném s výstupem druhého převodníku (15) napětí/frekvence má zapojeno prvním vstupem druhé hradlo (62), kde výstup prvního hradla (61) je spojen se vstupem prvního čítače (63), jehož jeden výstup je spojen s druhým vstupem druhého hradla (62) a druhý výstup je spojen jednak s jedním vstupem klopného obvodu (64), jehož výstup je spojen s druhým vstupem prvního hradla (61) a jednak se vstupem prvního monostabilního klopného obvodu (65), jehož výstup je spojen jednak s jedním vstupem vyrovnávací paměti (69) a jednak přes druhý monostabilní klopný obvod (66)

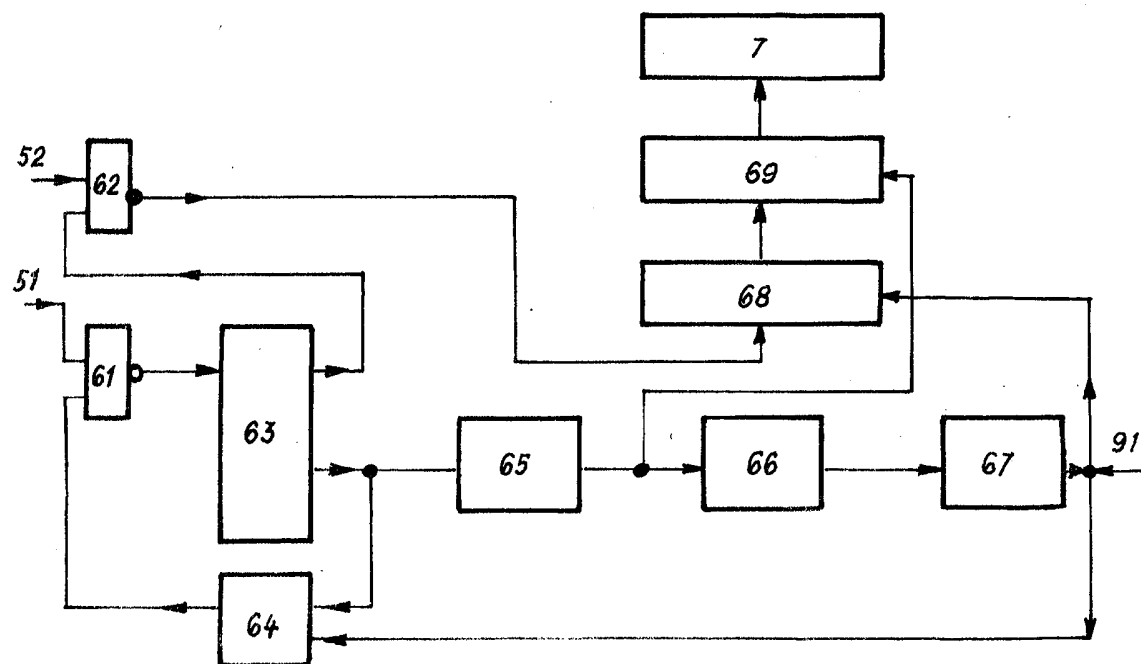
se vstupem třetího monostabilního klopného obvodu (67), jehož výstup je spojen s druhým vstupem klopného obvodu (64) a zároveň s nulovacím vstupem druhého čítače (68), na jehož vstup je připojen výstup druhého hradla (62) a jehož výstup je spojen s druhým vstupem vyrovnávací paměti (69) zobrazovače (7), jejíž výstup je připojen na zobrazovač (7) a/nebo na vstup číslicově-analogového převodníku (8).

2 výkresy



Obr. 1

255133



Обр. 2